

光害を多面的に学ぶ小学校環境教育プログラムの実践 その3 : エネルギーの観点とプログラムの総括

著者	越智 信彰
著者別名	Nobuaki Ochi
雑誌名	東洋大学紀要 自然科学篇
号	61
ページ	1-15
発行年	2017-03
URL	http://id.nii.ac.jp/1060/00008559/

光害を多面的に学ぶ小学校環境教育プログラムの実践 その3：エネルギーの観点とプログラムの総括

越智 信彰*

An Environmental Education Program for Elementary School Students
Using Various Aspects of Light Pollution
Part III: Energy Aspect and Summary of the Program

Nobuaki OCHI*

Abstract

We have developed a new three-year environmental education program for elementary school students using various aspects of 'light pollution', which city-dwellers can find anywhere around them. We performed it in more than 32 hours classes of the subject 'integrated studies' with themes of 'the night sky brightness', 'impact on the ecosystem', 'integrated work and public presentation' etc. at an elementary school in Tokyo Metropolitan area. To evaluate the program, the students were asked to answer questionnaires before/after the program and we conclude that the program is effective for an environmental education.

Keywords : Light pollution, Education program, Elementary school students

要旨：都会の児童にとって身近な環境問題である「光害」を題材として、新たな環境教育プログラムを構築し、小学校の「総合的な学習の時間」において実践し、その効果进行评估した。構築された3年間にわたる教育プログラム（計32時間以上）を、都内の区立小学校において実践した。「夜空の明るさ」「生態系への影響」「エネルギー消費」など光害を様々な視点から学習したあと、最終年度には課題発見解決型の探究活動・発表会を行った。児童へのアンケート調査の結果、本プログラムが環境教育として効果的であったことが確認できた。本稿では、最終年度であるプログラム3年目の結果と総括について報告する。

*) 東洋大学自然科学研究室 112-8606 東京都文京区白山 5-28-20

*) Natural Science Laboratory, Toyo University, 5-28-20 Hakusan, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8606, Japan

1. はじめに

光害とは、街灯や商業施設の照明などが、過剰であったり、光漏れに配慮せず設置・運用されていることにより引き起こされている、環境問題や社会問題の総称である。光害は、児童生徒への環境教育の教材として、次の点で優れていると考えられる。①日本中どこでも身近ですぐに認識できる問題であること。②人工光の悪影響が比較的理解しやすいこと（夜行性動物や昆虫への影響、人間生活への影響など）。③個人レベルで対策が実行可能であること。④現代の大量消費型社会全体を見直すきっかけとなること。⑤生態系や星空など、自然環境の尊さ・美しさを認識させるきっかけとなること。⑥学校現場では、理科・社会・道徳など多くの既存の学習内容と関連させながら指導できること。

本研究の目的は、都市部の児童にとって身近な環境問題である光害を題材として、新たな環境教育プログラムを構築し、小学校の「総合的な学習の時間」において実践しその効果を評価することである。このプログラムでは、児童たちは理科・社会・道徳等に関連した多面的なアプローチの学習内容を、課題発見型のアクティビティも含めながら進めていく。このことにより、広い視点から物事を判断し行動できる力を養成することを目指す。

本環境教育プログラムの実践は平成25～27年度の3年間行われた。平成25年度に実施した4年生を対象とした実践内容は、越智（2015）に述べられている。また、平成26年度に実施した5年生を対象とした実践内容は、越智（2016）に述べられている。本稿では、最終年度であった平成27年度に、小学6年生を対象とした実践内容について、その概要と結果を報告する。

2. 環境教育プログラム概要と対象児童

東京都北区立滝野川第三小学校の協力を得て、本教育プログラムを実施した。同校は区指定の環境教育重点校であり、環境教育の3つの柱の一つとして本プログラムを導入した。平成25年度の4年生2クラス計58名を対象にプログラムを開始し、平成26年度は5年生、平成27年度は6年生となった同じ児童に対し、継続実施した。授業はおよそ月1回のペースで、全て「総合的な学習の時間」を利用して行われ、合計授業時間数は各クラス32時間以上であった。授業計画の作成や実践はすべて筆者が中心となっており、学級担任からは授業補助・宿題の回収・授業内容についてのフィードバック等の協力を得た。

本環境教育プログラムでの活動内容の概要と、期待される教育効果を、表1に示す。各活動では、各児童にワークシートを記入させながら進めた。ワークシートのねらいは、事前の知識を確かめること・学習事項を記録させること・自分の言葉でまとめさせること・アンケートなどであり、その記述内容から、児童の理解度の確認・学習成果の評価・本教育プログラムの評価を行った。ワークシートにはコメントを付して次の授業で返却し、それらをクリアファイルに綴じていくことで、長期にわたるさまざまな学習項目の相互の関連性を常に意識させるようにした。

表1 活動内容と期待される教育効果

学年	活動内容（カッコ内は時間数）	期待される効果
4年生 (H25年度)	イントロダクション、星の見え方（2） 啓発ポスター作り（2）	豊かな感受性の育成 科学的な観察法の習得
5年生 (H26年度)	動物・昆虫への影響、壁新聞作り（4） あかりの歴史（2） 人体の健康への影響（2） LEDを使ったエコライト作り（4 + a） センサー・タイマーのはたらき（2） 1年間のまとめ（2）	自然愛・生命尊重の心の育成 生物多様性・共生の認識 人と自然の関わり方の理解 科学技術の歴史と役割の理解 広い視点での判断力の養成
6年生 (H27年度)	電気の利用とエネルギー変換（2） 地球温暖化、生活習慣の見直し（2） ライトダウンイベントへの参加 探究活動と発表会（8 + a）	エネルギーの科学的理解 エネルギーの有限性の認識 環境問題の理解・関心の向上 環境保全意識と行動力養成 課題発見解決能力の育成 考えを伝える力の育成

3. 小学6年生対象のプログラムの内容と実践結果

6年生では、まずエネルギーを題材とした授業を行ったあと、3年間の教育プログラムのまとめとして、課題発見解決型の探究活動と発表会を実施した。教科の学習指導内容（6年生）との関連では、理科の「電気の利用」、道徳の「生活習慣」「自然とのかかわり」などが挙げられる。

1年間の授業内容の概要を表2に示す。発表会を含め、計8回の授業を行った（各回2時間（一部1時間）×2クラス）。

3.1 第1回授業

6年生第1回の授業は、新年度直後の多忙な時期を避け、6月に実施した。授業のねらいは、（1）エネルギーの科学的理解、（2）身の周りでのエネルギーの使われ方の理解、である。

授業計画を表3に示す。場所は理科室（テレビモニターあり）を使用した。

導入部では前年度に記入したワークシートの内容を振り返り、光害についての復習を行ってから、本題に入った。

2人一組で、手回し発電機・豆電球・電子オルゴール・ペルチェ素子・LED電球・コンデンサの道具一式を渡し、筆者の指示の下、順番にエネルギー変換実験を行った。授業風景を図1に示す。途中、豆電球とLED電球では、手回し発電機の手ごたえ（すなわち消費電力）が大きく異なること、コンデンサーでは電気を蓄えることができること、などを強調して説明した。

一通り実験が終了したあと、ワークシートを用いて、『身の回りで、電気を光・音・熱・運動に変えて使っているものを書いてみよう』と問い、数人の児童に発表させた。ワークシートの回答では、懐中電灯・スピーカー・アイロン・お掃除ロボットなど、平均9.9個の記載ができていた。これらの活動を通し、エネルギーがさまざまな形に変換できること、

表2 6年生での授業内容

	内容
第1回 (6/8)	手回し発電機によるエネルギー変換実験 身の周りでのエネルギーの利用を考える
第2回 (7/13)	地球温暖化とその影響について学ぶ 電気製品のCO ₂ 排出量と電気代を計算する 自らのCO ₂ 削減目標を設定する
夏休みの宿題	CO ₂ 削減アクションを実行する ライトダウンイベントに協力する
第3回 (9/7)	探究活動の課題の発見、方法の検討 グループによる話し合い
第4, 5回 (9/14, 10/5)	個別・グループ作業
第6回 (10/19)	発表の練習
第7回 (10/30)	個別・グループによる修正作業
第8回 (3/15)	探究活動の発表会 (6年1組) 探究活動の発表会 (6年2組) プログラムの総括

表3 第1回授業の授業計画

	時間	指導内容	提示物、配布物、板書	その他
導入	15分	ワークシートを使って前年度の振り返り グループ作り、実験準備	クリアファイル返却、ワークシート返却 各種道具、ワークシート配布	
展開①	45分	手回し発電機の説明 豆電球の点灯 電子オルゴール ベルチェ素子	発電機について板書 豆電球板書 電子オルゴール板書 ベルチェ素子板書	
	休憩			
展開②	25分	LEDの点灯 コンデンサー コンデンサーを使った各道具の動作	LED板書 コンデンサー板書	
まとめ	45分	エネルギーの身の回りでの利用方法 まとめ、ワークシート記入	利用方法板書 ワークシート回収 クリアファイル回収	

身の周りの多くの製品でエネルギーが使用されていることを、児童に気付かせることができた。

この日の最後に行ったアンケートでは、『話はわかりやすかったですか。』の問いに対し、「とてもわかった」87%、「まあまあわかった」11%、「どちらでもない」2%との回答であった。また、『今日の内容にきょうみを持ちましたか。』の問いに対し、「きょうみを持った」83%、「少しきょうみを持った」13%、「どちらでもない」4%との回答であった。自由記述の抜粋を表4に示す。

3.2 第2回授業

第1回から約1ヶ月後に実施した第2回授業では、ねらいを(1)地球温暖化とその影



図1 第1回授業の授業風景

表4 第1回授業の事後アンケート自由記述（抜粋）

- ▶電気は今の僕たちにかかすことのできないものなのだなと思いました。電気の発電のしかたなどを調べてもっと電気のことを知りたいです。いつもの生活でも節電したいです。
- ▶電気は主に光に変わって思っていました。ですが、音、熱、運動などに変わることが変わることが分かりました。楽しかったです。
- ▶これからの生活の中で、電気が変わえられているものを探してみたい。

響の理解、(2) CO₂排出量と電気代の計算方法の習得、(3) 自身の生活習慣の見直し、と設定した。後述のように、夏休みの宿題として課した「夏休みエコチャレンジ」のための演習としての意味合いも含んだものである。

授業計画を表5に示す。場所は教室（テレビモニタあり）で行った。

まず導入として、環境省が主催で毎年7月7日に実施されている「クールアース・デーライトダウン」について、その写真を示し、地球温暖化防止啓発との意義について説明を行った。

その後、パワーポイントを用いて地球温暖化とその影響について、講義形式で授業を展開した。世界平均気温の推移と予測のグラフ、異常気象・生き物の生息域の変化・海面上昇などの影響、地球温暖化の仕組み、CO₂濃度の推移グラフなどのトピックについて説明

表5 第2回授業の授業計画

	時間	指導内容	提示物、配布物、板書	その他
導入	5分	ライトダウンイベントについて ワークシートを使って前回の振返り	クリアファイル返却、ワークシート 返却 ワークシート配布	
展開①	25分	地球温暖化の講義 ワークシート記入、発表	PPTスライド使用	
展開②	45分	電気製品のCO ₂ 排出量と電気代の計算（現状）	電卓配布	
	休憩			
展開③	15分	夏休みの削減目標の設定、計算 発表 夏休みの宿題の指示		
まとめ	20分	ワークシート記入、アンケート記入	電卓回収、ワークシート回収、クリア ファイル回収	
補足	45分	スカイクオリティメーターの説明、 使い方 伝統的七夕ライトダウンの説明	スカイクオリティメーター記録紙配布	

を行った（図2）。そこでは、こども環境白書（2015）からグラフやイラストを引用して活用した。一通り話し終えた後、ワークシートに感想・意見を書かせ、数人の児童に発表させた。

次に、一人1台電卓を配布し、電気の利用によるCO₂排出量と電気代の計算を行わせた。パワーポイントで計算式を示し、電気製品のワット数と使用時間を当てはめるだけで、CO₂排出量（g）と電気代（円）を計算することができる（図2）。小数を含むやや細かい計算ではあるが、児童同士の相談もさせながら、全員がきちんと計算をすることができた。ワークシートに、各自が普段使っている電気製品と1日あたりの使用時間を書かせ、電気製品のワット数の代表的な値を示し、計算させた。児童は、お互いに計算値を比べあったり、意外に高い電気代に驚いたり、大いに盛り上がっている様子であった。一方で、算数が苦手なためか、計算にややうんざりしている児童も一部見受けられた。

後半では、「夏休みエコチャレンジ！電気製品使用の削減目標を立てよう」と題し、夏休み中の連続する3日間、電気製品の使用を減らし、CO₂と電気代の削減量を計算する課題を示した。各自に削減目標を作らせ、その結果得られるの削減量を計算させた。

最後に、夏休み中のもう一つの課題として、「伝統的七夕ライトダウンキャンペーン」への参加方法を説明した。これは、旧暦七夕の日にあたる2015年8月20日に、全国規模で展開されているライトダウンキャンペーンである。自宅で明かりを消して、家族で星を見ることを提案した。

また、7月末に修学旅行で日光に宿泊予定であるので、夜空の明るさを測るスカイクオリティメーターを担任管理の下で貸し出し、東京の夜空と比較するよう指示した。

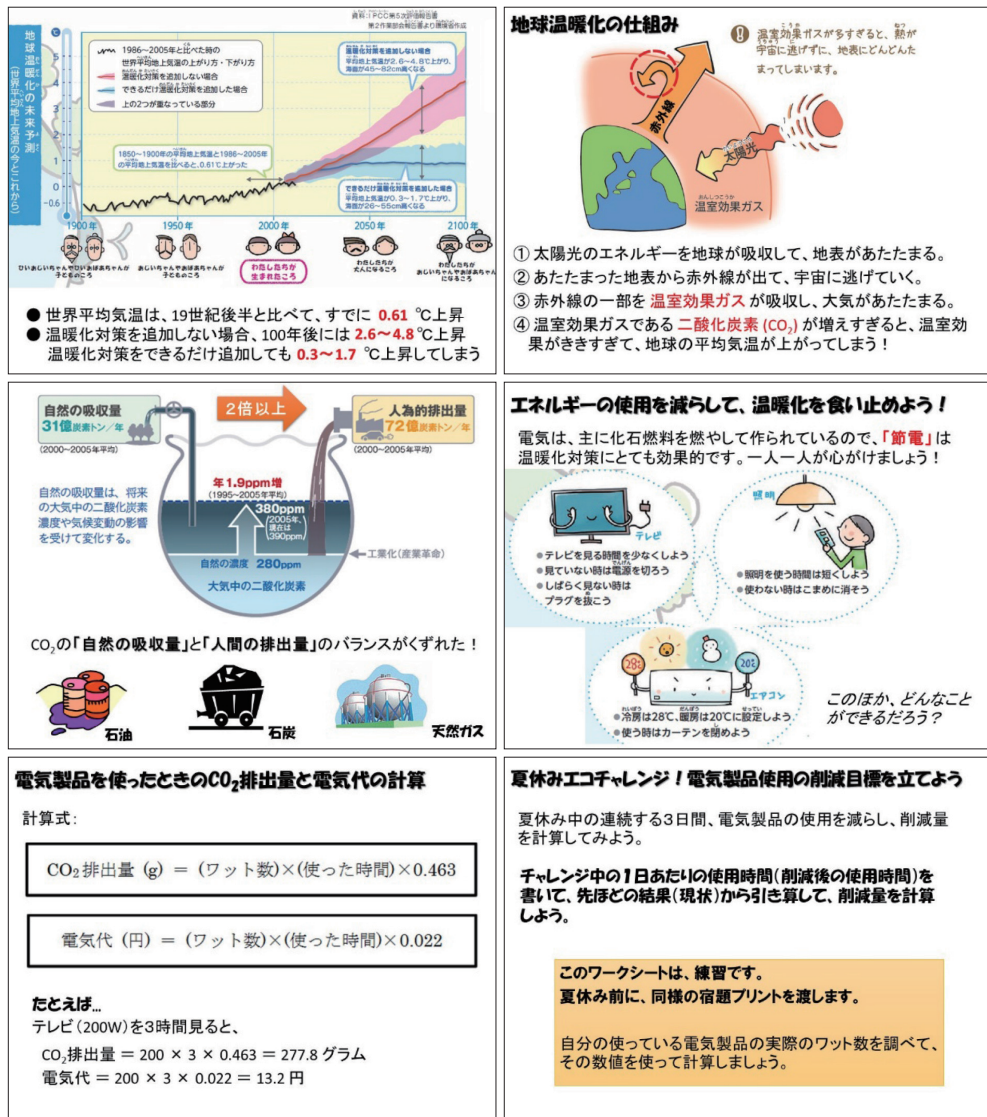


図2 第2回授業で使用したパワーポイント(抜粋)

以上の活動により、環境問題への理解と関心を向上させると共に、環境保全への参加意識を醸成した。授業風景を図3に示す。

この日の最後に取ったアンケートでは、『話はわかりやすかったですか。』の問いに対し、「とてもわかった」82%、「まあまあわかった」16%、「どちらでもない」2%との回答であった。また、『今日の内容にきょうみを持ちましたか。』の問いに対し、「きょうみを持った」74%、「少しくょうみを持った」22%、「どちらでもない」4%との回答であった。自由記述の抜粋を表6に示す。



図3 第2回授業の授業風景

表6 第2回授業の事後アンケート自由記述（抜粋）

- ▶毎日なにげなく使っている電気のCO₂の排出量と電気代を計算すると、とても大きい数になっていたので夏休みを使ってなるべく節約できるようにがんばりたいです。
- ▶家でどのくらい電気を使ったり、二酸化炭素をどれくらい出しているのか分ければ節電につながるので、計算して有効に活用したい。
- ▶季節ごとに電気代が変わると思うから、ちがう季節でも調べてみたい。

3.3 第3回授業

夏休み明けの9月に実施した第3回では、まず7月末の日光への修学旅行での夜空の明るさ調査について、結果を確認した。スカイクオリティメーターを使った測定結果によると、児童が普段生活している東京都北区と比べ、日光は約16分の1の明るさであることが判明した。児童からは、「日光に行って夜空を見た時はとても暗くて人の顔が見えないほどでした」「王子ではかなり光があって、星などもまったく見えないことを改めて実感した」などの意見が挙がり、夜空や街明かりを意識して観察を行い、その差に皆驚いた様子が読み取れた。

第3回授業からは、3年間の教育プログラムのまとめとして、課題発見解決型の探究活動を開始した。これまでに学習した項目のうち、各自が強く関心を持った内容を挙げさせ、同じ関心をもった児童でグループを作る。そして「光害について一般の人々に啓発する作品を制作する」ことをテーマとし、文献調査・聞き取り調査・インターネット資料調査などで情報収集したあと、自分たちの意見や提案をまとめ、壁新聞・工作・劇・年表・漫画など、自由な発想で作品を制作させる。ねらいは（1）課題発見解決能力の育成、（2）資料を読み取りまとめる力の育成、（3）物事を総合的な視点で考える力の育成、（4）プレゼンテーション能力の育成、（5）コミュニケーション能力の育成、などである。

授業計画を表7に示す。探究活動の主旨・方法と発表会について説明したあと、これまで授業で扱ってきた光害に関する様々なトピックスを、ワークシートとパワーポイントをを用いて復習した。その後、各自が取り上げたいトピックをワークシートに記入し、それを

表7 第3回授業の授業計画

	時間	指導内容	提示物、配布物、板書	その他
導入	15分	夜空の明るさ調査結果について 前回の内容の振り返り 発表会について	クリアファイル返却、ワークシート 返却	
展開①	30分	伝える方法、調べる方法について これまでの授業内容のおさらい	黒板使用 PPTスライド使用	
展開②	45分	各自でアイデアを考える 仲間を探す、グループ作り	ワークシート配布	
	休憩			
展開③	40分	グループで作業内容を考える 教員による内容確認		教員による 内容確認が必要
まとめ	45分	次週やることの確認	ワークシート回収	

周りで見せ合い、同じトピックを選んだ児童同士でグループを作らせた。一人でやりたいという児童も複数名おり、その通りにさせた。その後、グループ内で案を出し合い、探究活動の内容を具体化させ、ワークシートに「やること（目標）」「方法」「必要な道具・材料」「結果の予想」をまとめさせた。教員は適宜巡回指導を行い、計画に無理がないかを確認した。

3.4 第4～6回授業

第3回の授業で児童が挙げた必要物品（画用紙・模造紙・紙ねんど・色紙・電球・LEDライト等）は、翌週の第4回授業までに筆者が購入し、準備した。第4回授業では、物品を配布したあと、児童は教室とPC教室に分かれて、話し合い・工作・インターネットでの情報収集などをグループ毎に進めた。筆者と担任で適宜巡回し、指導した。授業後、途中段階の制作物を理科室の机に並べさせ、筆者が進捗状況を確認し、指導コメントを担任と通じて各児童に伝えた。また、追加で必要となった物品を確認し、後日担任経由で渡した。第4回授業以降、発表会の日まで、筆者のいない時間にも担任指導の下で作業を進めた。第4回授業の3週間後に第5回授業を行い、同様に適宜巡回指導を行った。この時点ではグループにより進度にかなりバラつきがあったが、担任の適切な指導の下、遅れているグループは放課後などを利用して作業を進めた。

第5回授業の2週間後に行った第6回授業では、グループ毎に発表のリハーサルを行った。グループ作業と並行して、2時間で全グループが入れ替わり発表を行い、筆者と担任が適宜指導を行った。結局、発表会までに、筆者がいない時間帯にも10～20時間程度の準備時間（グループにより異なる）を要し、発表会を迎えた。

3.5 第7・8回授業

教育プログラムの3年間のまとめとして、6年生で実施した探究活動の発表会を行った。発表会のねらいは、(1)プレゼンテーション能力の育成、(2)コミュニケーション能力の育成、(3)他人の意見を聞き考える力の育成、(4)物事を総合的な視点で考える力の育成、である。

6年生2クラスのうち、第7回授業では6年1組が、第8回授業では6年2組が発表会を行った。このうち、第7回授業は「東京都北区教育委員会研究協力校・研究発表会」での6年1組の発表として、来場した東京都教育関係者向けに実施された。

発表会は理科室で実施し、『光害』について調べたことを発表し、地球の自然環境のために自分たちができることを考える」とのテーマのもと、各グループ毎にブースを設け、来場者に対し随時個別に発表を行う形式とした。まず冒頭で筆者がこれまでの授業内容の概要と発表会の主旨を説明し、その後の約30分間を発表時間とした。

各グループの発表の題名と概要を、表8に示す。壁新聞・模型工作・劇・漫画など、さまざまな作品が完成した。中には校内アンケートを実施した結果を発表した児童もあり、説得力のある発表に仕上がっていた。来場者は約40名であった。担任による事前指導もあり、各グループとも積極的に、上手に発表を行っていたのが印象的であった。質疑応答も堂々となしており、来場者からは「わかりやすかった」「初めて聞く話で、なるほどと思った」などの声が多く聞かれた。発表の様子を図4に示す。

発表会の最後に全員着席させ、自分の発表に対しどのような質問があり、どのように考えたかを問うたところ、「フクロウへの影響を説明したが、フクロウが減ることで他の生物や植物にも影響が出て、それが人間にも影響が出る可能性に気付いた」「写真を使って説明すればよりわかりやすかった、との意見をいただいた」など、発表を通してさらなる学び・気づきにつながったことがうかがえた。

児童に対する事後アンケートでは、『発表をして、光害のことを相手にうまく伝えることができたと思いますか。』の問いに対し、「うまく伝えることができた」48%、「まあまあ伝えることができた」48%、「どちらでもない」4%との回答であった。また、『発表をして（意見をいただいて）、自分で考えたことや感想を書きましょう。』の問いに対する記述を表9に示す。これらの結果から、多くの児童が相手に考えをうまく伝えることができたと感じ、さらなる学びが得られたことが示された。

第8回授業では、6年2組の児童が6年1組の児童に対して発表する形式で、同様の発表会を行った。発表の概要を表10に示す。区役所を訪問し、光害対策の現状をインタビューしてきた児童もあり、多くのグループが積極的に自ら考え、作品を完成させたことがうかがえた。

表8 6年1組の発表題目と概要

班	「発表題目」と概要
1	「ウミガメの危機」 ウミガメに対する光害を、ポスターとイラストで発表
2	「文明発展とその裏」 電球・LEDなどによる光害を、写真を使った説明で発表
3	「エネルギー変換」 エネルギー変換実験の実演による発表
4	「光害と地球の未来」 光害によって地球の未来が悪化する様子を紙芝居で発表
5	「センサーの活用」 センサーを用いて不要な光を削減できることを、実演で発表
6	「灯りの歴史」 人類が利用してきた灯りについて、ポスターで発表
7	「星の光」 理科室に暗室を設け、照明により星が見えにくくなる様子を実演で発表
8	「ウミガメへの光の影響」 ウミガメに対する光害を、模型とポスターで発表
9	「フクロウへの影響」 フクロウに対する光害を、写真とスライドで発表
10	「サルへの影響」 サルに対する光害の可能性を、ポスターで発表
11	「明かりの歴史」 人類が利用してきた明かりについて、年表形式にまとめて発表
12	「4人の大冒険」 光害のいろいろな影響を、マンガで表現して発表
13	「鳥もこまってる！」 渡り鳥に対する光害を、ポスターとイラストで発表
14	「渡り鳥と光害」 渡り鳥に対する光害を、ポスターと劇の実演で発表



図4 発表会の様子

表9 発表会后アンケートの児童の自由記述（抜粋）

- ▶自分たちもみんなに発表するだけではなく、一人一人が対策を考え、実行していかなければならないと思いました。
- ▶自分だけの実験スペースを作って実験できて、とてもよかった。
- ▶ウミガメ以外にも、光害の被害にあっている生き物について調べてみたいです。
- ▶考えていなかった質問を受けて、物事をいろいろな視点でみるのが大切だと思った。

表10 6年2組の発表概要

班	発表概要
1	ウミガメに対する光害を、模型で発表
2	街灯の傘の有無による光害の違いを、模型で発表
3	明かりの歴史について、ポスターで発表
4	生態系と人体に対する光害を、ポスターで発表
5	人感センサーについて、ポスターで発表
6	街灯の傘の有無による光害の違いを、模型で実演して発表
7	ウミガメに対する光害を、劇で発表
8	ウミガメに対する光害を、模型を使った説明をビデオ撮影して発表
9	動物・人体への光害、区役所へのインタビュー調査の結果をポスターで発表
10	ウミガメに対する光害を、模型を使って発表
11	ソーラーパネルの仕組みと利点欠点を、イラストで発表
12	光害の影響を、レゴを使った人形劇をビデオ撮影して発表

4. 最終アンケートと総括

本環境教育プログラム終了後の3月、児童の考え方・生活習慣の変化を調べるため、以下のアンケートを実施した。

まず、『光害の授業を受けて、自分のふだんの生活で何か変わりましたか。』の問いに対し、9項目を用意し、それぞれ1（まったくその通り）～5（まったくそうではない）の5段階で回答させた。結果を表11に示す。大部分の児童が、普段の生活において省エネを心がけるようになったこと、自然を守る意識が高まったこと、環境や自然についてもっと知りたいと思うようになったことが明確に表れていた。

表11 最終アンケートの結果（n=57）

項目	選択肢				
	1	2	3	4	5
照明をこまめに消すようになった。	25%	<u>65%</u>	7%	4%	0%
太陽光などで明るいときは、照明を使わないようになった。	<u>49%</u>	26%	16%	7%	2%
テレビやエアコンなど、照明以外の省エネを心がけるようになった。	23%	<u>46%</u>	18%	12%	2%
夜空を見上げることが増えた。	<u>33%</u>	25%	19%	12%	7%
もっときれいな星空を見たいと思うようになった。	<u>56%</u>	23%	7%	7%	5%
自然や生き物を守りたいと思うようになった。	<u>47%</u>	33%	12%	5%	2%
環境問題について、もっと知りたいと思うようになった。	32%	<u>42%</u>	14%	12%	0%
宇宙や星について、もっと知りたいと思うようになった。	28%	<u>44%</u>	19%	4%	5%
自然や生き物について、もっと知りたいと思うようになった。	28%	<u>40%</u>	25%	5%	2%

（太字下線：最も割合の高い選択肢、太字：2番目に割合の高い選択肢）

表12 最終アンケートの自由記述（抜粋）

- ▶ ぼくたちができることには限りがあるので、センサーでつくように義務付けたり、大掛かりなことをした方がいいと思う。そのためにたくさんの人々に光害について知ってもらうことが先決だと思う。
- ▶ 夜になったらカーテンを閉めたり、電気をなるべく使わない様にする。人間の行動によって苦しんでいる生き物がたくさんいることを考えて行動する。もう一度、大都会で星が見えるようにみんなに光害を伝えていきたい。
- ▶ この自分たちが今使っている光についてももう少しおさえてもっときれいな星や月の光で街をきれいにしていきたい。
- ▶ 照明は人が発明したものです。だから、環境への害も人間がしっかりと責任を持つべきだと思います。私ができるような防止法もありました。だから小さいことからコツコツとやっていきたいです。また、様々なひとに光害の重大さを伝えられるような人になりたいです。
- ▶ 私は光害のことを学習し、節電を心がけるようになりました。これからも環境のことを考えていきたいです。
- ▶ 光害のことが知れてとてもよかったし、まだ知らない人にも話すことができる！

次に、『光害について、家族とどのくらい話をしましたか。』の問いに対し、「10回以上（授業のあと、ほぼ毎回）」が23%、「5回くらい（授業のあと、半分くらい）」が44%、「1～2回くらい」が23%、「ほとんど話していない」が7%であった。多くの児童が関心をもって、家族と積極的に話しをしていたことがうかがえる。

最後に、自由記述に書かれた意見の抜粋を、表12に示す。ほとんどの児童がたくさんの記述をし、今後の自分の行動に繋げていきたい、との内容も多く見られた。また、照明を発明した人間の責任に言及する意見や、照明の必要性との兼ね合いに関する意見など、多様な視点でこの問題を捉えている児童も見受けられた。

以上より、本教育プログラムによって、児童は環境への意識・行動意欲が高まったこと、また多様な視点から物事を考え行動する力が育成されたことが確認できた。

5. 結論

新たな環境教育の題材として光害を取り上げ、小学4～6年生向けの3年間の環境教育プログラムを構築した。都内の区立小学校1校において実践を行い、4年生で夜空の明るさ、5年生で生態系への影響、6年生でエネルギーの観点を中心に学習を進め、6年生後半には課題発見解決型の探究活動・発表会を実施した。児童は光害に高い関心を示し、概して熱心に取り組んでいた。ワークシート・最終アンケートの結果から、児童の環境への意識・行動意欲の向上、多様な視点から物事を考える力の修得が見られ、本教育プログラムが環境教育として効果的であったことが示された。

謝辞

本研究は、平成23～26年度科学研究費補助金若手研究（B）『光害を通して総合的な人間力を養成する環境教育プログラムの実践研究』（課題番号23700962）により行われた（平成27年度事業期間延長）。

本プログラムの実施にご協力いただいた北区立滝野川第三小学校の奈良部健治校長および関係の先生方に深く感謝いたします。

参考文献

越智信彰（2015）「光害を多面的に学ぶ小学校環境教育プログラムの実践 その1：夜空の明るさを題材として」東洋大学紀要 自然科学篇，59，pp.1-13.

越智信彰（2016）「光害を多面的に学ぶ小学校環境教育プログラムの実践 その2：生態系への影響を主題材として」東洋大学紀要 自然科学篇，60，pp.1-20.

環境省（2015）こども環境白書2015. 環境省.

参考Webサイト

環境省ライトダウンキャンペーン <https://funtoshare.env.go.jp/coolearthday/>（2016.10.31参照）

スカイクオリティメーター（国際光器（株）） <http://www.kkohki.com/products/sqm.html>（2016.10.31参照）

伝統的七夕ライトダウンキャンペーン <http://7min.darksky.jp/>（2016.10.31参照）